

Este informe recoge la opinión colectiva de un grupo internacional de especialistas y no representa necesariamente el criterio ni la política de la Organización Mundial de la Salud

Arch. Copy

c-3

Tecnología de diagnóstico apropiada en el manejo de las enfermedades cardiovasculares

Informe de un
Comité de Expertos de la OMS

Organización Mundial de la Salud
Serie de Informes Técnicos
772



Organización Mundial de la Salud, Ginebra 1988

ISBN 92 4 320772 5

© Organización Mundial de la Salud 1988

Las publicaciones de la Organización Mundial de la Salud están acogidas a la protección prevista por las disposiciones sobre reproducción de originales del Protocolo 2 de la Convención Mundial Universal sobre Derecho de Autor. Los interesados en reproducir o traducir íntegramente o en parte alguna publicación de la OMS deberán solicitar la oportuna autorización a la Oficina de Publicaciones, Organización Mundial de la Salud, Ginebra, Suiza. La Organización de la Salud dará a esas solicitudes consideración muy favorable.

Las denominaciones empleadas en esta publicación y la forma en que aparecen presentados los datos que contiene no implican, de parte de la Secretaría de la Organización Mundial de la Salud, juicio alguno sobre la condición jurídica de países, territorios, ciudades o zonas, o de sus autoridades, ni respecto del trazado de sus fronteras o límites. La denominación «país o zona» que figura en los títulos de los cuadros abarca países, territorios, ciudades o zonas.

La mención de determinadas sociedades mercantiles o de nombres comerciales de ciertos productos no implica que la Organización Mundial de la Salud los apruebe o recomiende con preferencia a otros análogos. Salvo error u omisión, las marcas registradas de artículos o productos de esta naturaleza se distinguen en las publicaciones de la OMS por una letra inicial mayúscula.

ISSN 0509-2507

PRINTED IN SPAIN

89/8105-Gráficas Reunidas-1800

INDICE

	Págs.
1. Introducción	7
2. Consideraciones generales	7
3. Tecnologías específicas para el diagnóstico y la evaluación cardiovascular	10
3.1 Historia clínica	10
3.2 Examen físico	11
3.3 Electrocardiografía y técnicas conexas	11
3.4 Radiografía de tórax y fluoroscopia	13
3.5 Fonocardiografía y mecanocardiografía	14
3.6 Ecocardiografía	14
3.7 Prueba de esfuerzo	16
3.8 Cardiología nuclear	17
3.9 Cateterismo cardíaco y angiografía	20
3.10 Otras técnicas de representación gráfica	23
3.11 Pruebas electrofisiológicas intracardiacas	24
3.12 Biopsia del endomiocardio	25
3.13 Técnicas aplicables a los vasos periféricos	25
3.14 Control de la presión arterial por el paciente ambulatorio o por familiares en el domicilio	28
3.15 Estudios de laboratorio	29
4. Asuntos especiales	30
4.1 Problemas de especial importancia para la cardiología pediátrica	30
4.2 Problemas de especial importancia para los países en desarrollo	32
4.3 Las tecnologías de diagnóstico y la medicina tradicional	33
4.4 Estudios de población	34
5. Disponibilidad de tecnologías de diagnóstico en los distintos niveles de atención de la salud	35
6. Conclusiones y recomendaciones	38
Nota de reconocimiento	39
Referencias bibliográficas	40

**COMITE DE EXPERTOS DE LA OMS SOBRE
TECNOLOGIAS DE DIAGNOSTICO APROPIADAS PARA EL
TRATAMIENTO DE ENFERMEADES CARDIOVASCULARES**

Ginebra, 23-30 de noviembre 1987

Miembros

- Profesor M.L. Bhatia, Jefe, Departamento de Cardiología y Centro Cardiorácico, Instituto All India de Ciencias Médicas, Nueva Delhi, India (*Vicepresidente*)
- Profesor H. Chen, Director, Instituto de Enfermedades Cardiovasculares de Shangai, Universidad Médica de Shangai, Shangai, China
- Dr. P.L. Frommer, Director Adjunto, Instituto Nacional del Corazón, el Pulmón y la Sangre, Institutos Nacionales de Salud, Bethesda, Maryland, Estados Unidos de América (*Relator*)
- Profesor K.H. Günther, Universidad Humboldt, Hospital Charité, Berlín, República Democrática Alemana
- Profesor A.C. Ikeme, Departamento de Medicina y Radiología, Facultad de Ciencias Médicas, Universidad de Jos, Jos, Nigeria
- Dr. H. Kambara, Profesor Adjunto, Departamento de Medicina Interna, Hospital Universitario de Kyoto, Kyoto, Japón
- Profesor H.E. Kulbertus, Jefe, Departamento de Cardiología, Hospital Universitario Sart-Tilman, Universidad de Lieja, Lieja, Bélgica (*Presidente*)
- Profesor R. Mulcahy, Departamento de Cardiología Preventiva, Hospital St. Vicent, Dublín, Irlanda
- Profesor M.A. Najeeb, Director Ejecutivo, Instituto Nacional de Enfermedades Cardiovasculares, Karachi, Pakistán
- Dr. L.I. Rilantono, Jefe, Departamento de Cardiología, Facultad de Medicina, Universidad de Indonesia, Centro Cardíaco Nacional «Harapan Kita», Jakarta, Indonesia
- Profesor I.K. Shkhvatsabaya, Instituto de Cardiología Myasnikov, Centro de Investigaciones Cardiológicas de la URSS, Moscú, URSS
- Dr. J. Soni, Director, Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez, México DF, México
- Profesor K. Thairu, Director, Programa de Salud, Secretaría de la Mancomunidad Británica, Londres, Inglaterra
- Profesor M.S. Valiathan, Director, Instituto Sree Chitra Tirunal de Ciencias Médicas y Tecnología, Trivandrum, India

Representantes de otras organizaciones

Consejo de Organizaciones Internacionales de Ciencias Médicas (COICM)

Dr. Z. Bankowski, Secretario Ejecutivo, a/c Organización Mundial de la Salud, Ginebra, Suiza*

Consejo Internacional de Enfermeras

Sra. H. Morrow, Enfermera consultora, CIE, Ginebra, Suiza

* No pudo asistir

Sociedad y Federación Internacional de Cardiología

Profesor W. Rutishauser, Jefe, Centro de Cardiología, Hospital Universitario Cantonal, Ginebra, Suiza (también asesor temporero de la OMS)

Secretaría

Dr. S. Böthig, Jefe, Enfermedades Cardiovasculares, OMS, Ginebra, Suiza (*Secretario*)
Profesor J. Linhart, Departamento de Medicina II, Instituto de Medicina Clínica y Experimental, Praga, Checoslovaquia (*Asesor temporero*)



TECNOLOGIAS DE DIAGNOSTICO APROPIADAS PARA EL TRATAMIENTO DE ENFERMEDADES CARDIOVASCULARES

Informe de un Comité de Expertos de la OMS

1. INTRODUCCION

Del 23 al 30 de noviembre de 1987 se celebró en Ginebra una reunión del Comité de Expertos de la OMS sobre Tecnologías de Diagnóstico Apropriadas para el Tratamiento de Enfermedades Cardiovasculares. El Dr. Lu Rushan, Subdirector General de la OMS, abrió la reunión en nombre del Director General, y señaló que aunque los objetivos generales del Programa de Enfermedades Cardiovasculares de la OMS son prevenir y controlar las enfermedades cardiovasculares de la comunidad, una de las tareas específicas del programa consiste en mantenerse al corriente de los adelantos tecnológicos en el campo del tratamiento de enfermedades cardiovasculares. Durante los últimos años se han producido importantes adelantos en las técnicas de diagnóstico y tratamiento cardiológicos, y se necesitaba una opinión de fuentes autorizadas en cuanto a su idoneidad para los distintos niveles de atención de salud. Por consiguiente, se convocó una reunión del Comité de Expertos con objeto de determinar las indicaciones, las limitaciones, el costo y la efectividad de distintas técnicas de diagnóstico en el tratamiento de enfermedades cardiovasculares tanto en los países desarrollados como en los países en vías de desarrollo, prestando especial atención al nivel de la atención primaria de salud.

2. CONSIDERACIONES GENERALES

Las tecnologías de salud apropiadas comprenden métodos, procedimientos, técnicas y equipo científicamente válidos, adaptados a las necesidades locales y aceptables tanto para los usuarios como para los destinatarios que se pueden adquirir, mantener y utilizar con recursos de la comunidad o del país.

Las tecnologías de diagnóstico apropiadas consisten en equipos y mé-

todos cuya aplicación al reconocimiento y la evaluación de enfermedades se ciñe a los mismos criterios. Por consiguiente, la designación de una tecnología de diagnóstico como "apropiada" depende de: 1) sus características y utilidad en condiciones ideales; 2) las metas específicas y las condiciones reales de su uso, y 3) su costo, el destino que se daría a los fondos si no se utilizaran para esa tecnología y los recursos disponibles.

Dado que rara vez se pueden formular recomendaciones universales sobre la idoneidad o improcedencia de una tecnología de diagnóstico, es más razonable describir los factores que se usan para determinar si una tecnología es "apropiada". Algunas pautas generales se pueden aplicar a muchas tecnologías de diagnóstico, pero cada centro asistencial o sistema de atención de salud debe basar su análisis en una evaluación objetiva de diversos factores

Las tecnologías de diagnóstico tienen diversos usos:

- diagnóstico, evaluación y tratamiento de enfermedades agudas o crónicas;
- identificación de enfermedades asintomáticas o riesgos;
- estudios demográficos;
- valoración de la discapacidad;
- capacitación de médicos y de otros miembros del personal de salud en materia de enfermedades y atención de salud; e
- investigaciones.

El presente informe se centra únicamente en los cuatro primeros usos.

Desde el punto de vista del médico, que debe tener en cuenta los intereses de cada paciente, la idoneidad de una tecnología de diagnóstico se puede determinar sobre la base de los siguientes factores:

- 1) la información adicional que sería obtenida (y otros procedimientos de diagnóstico que se evitarían);
- 2) la importancia de la información que proporcionaría; por ejemplo, para realizar un diagnóstico, determinar la gravedad de la enfermedad, administrar o modificar un tratamiento, recomendar un cambio en el estilo de vida, indicar el trabajo que el paciente puede realizar o dar fe del buen estado de salud, y la importancia de esa utilización prevista;
- 3) la precisión y reproducción de los resultados en las condiciones reales de uso;
- 4) la sensibilidad y especificidad de los resultados en las condiciones reales de uso;
- 5) la posibilidad de actuar sobre la base de la información obtenida; por ejemplo, la disponibilidad y facilidad de acceso a los procedimientos terapéuticos indicados por los resultados clínicos;

- 6) los posibles peligros del procedimiento de diagnóstico;
- 7) las posibles consecuencias de una información errónea o engañosa;
- 8) las cargas para el paciente y la familia, incluidas las posibles cargas financieras.

Desde el punto de vista de un centro asistencial o sistema de atención de salud, las consideraciones adicionales que se indican a continuación también son importantes:

- 9) la frecuencia con que se necesita la tecnología, lo cual depende de la incidencia y prevalencia de la enfermedad o las enfermedades en relación con las cuales se utiliza;
- 10) la frecuencia y confiabilidad con que la tecnología se puede usar y se usa en la práctica;
- 11) la pericia profesional necesaria para usar la tecnología de diagnóstico e interpretar los resultados;
- 12) el personal necesario;
- 13) su resistencia al transporte esencial y las condiciones reales de uso (por ejemplo, humedad, temperatura, uso equivocado, fluctuaciones de la corriente eléctrica) y el tipo de fallas que puedan ocurrir;
- 14) la posibilidad de que el personal de la organización o técnicos locales proporcionen servicios de mantenimiento;
- 15) la facilidad, la rapidez y el costo de obtención de piezas de repuesto y servicios del fabricante, y el plazo de garantía;
- 16) la disponibilidad de insumos y elementos desechables;
- 17) otros servicios que pudieran precisar la tecnología o que guarden relación con ella, y su disponibilidad;
- 18) los usos posibles de la tecnología del campo de las enfermedades cardiovasculares;
- 19) el plazo en que se prevé que la tecnología será obsoleta;
- 21) los otros usos posibles de los recursos requeridos (es decir, los costos de oportunidad).

Esos costos, así como la relación costo-eficacia de una tecnología de diagnóstico en función del costo, son factores esenciales en las consideraciones precedentes. El costo del equipo, los suministros, los servicios profesionales y técnicos y el mantenimiento pueden variar considerablemente en distintos medios.

Otro factor que influye en la determinación de la eficacia en la función del costo es la eficacia real. En algunos casos, un solo índice de eficacia puede ser satisfactorio, pero para determinar la idoneidad general hay que utilizar distintos índices. Un ejemplo de ello es la lista precedente.

Entre los factores más cruciales se encuentra la información adicional que se puede obtener y su importancia clínica, la posibilidad de tomar medidas sobre la base de esa información, la fiabilidad de la información, la probabilidad de que la tecnología resulte eficaz en las condiciones reales de uso, los costos y costos de oportunidad. Sin embargo, la importancia relativa asignada a esos factores variará según el medio en que se utilice la tecnología.

Por consiguiente, la idoneidad de una tecnología de diagnóstico dependerá en parte del nivel de atención de salud en que se emplee (primario, secundario o terciario), y en parte del grado de desarrollo y de los recursos disponibles del sistema global atención de salud.

3. TECNOLOGIAS ESPECIFICAS PARA EL DIAGNOSTICO Y LA EVALUACION CARDIOVASCULAR

3.1 Historia clínica

Uno de los componentes más importantes del diagnóstico y de la evaluación cardiovascular es una historia clínica detallada, hecha con sumo cuidado por personal debidamente capacitado, competente y experimentado. La complejidad y la extensión de la historia clínica depende de su propósito (por ejemplo, para hacer un examen, tomar una decisión en cuanto al envío de un caso, realizar un diagnóstico o indicar un tratamiento) y del nivel del centro asistencial.

La historia clínica, al igual que el examen físico, es un componente obligatorio del diagnóstico cardiovascular. Proporciona información sobre la índole y la gravedad de la enfermedad y la influencia de los factores psicológicos, familiares, ambientales y sociales que la hayan causado o que la agraven; indica la presencia de otros trastornos que no sean cardiovasculares y que tal vez causen algunos de los síntomas del paciente y proporciona hacer una prognosis. Más aún, sirve como base para seleccionar los estudios de diagnóstico y los posibles tratamientos.

Sin embargo, al igual que todo método de diagnóstico, la historia clínica tiene sus limitaciones. Algunos síntomas pueden ser muy subjetivos; su percepción y narración dependen del paciente y tal vez sean difíciles de cuantificar. Muchos síntomas de enfermedades cardiovasculares son similares a los de enfermedades de otros sistemas; en consecuencia, su especificidad es variable. Además, pueden existir enfermedades cardiovasculares graves pero asintomáticas, en tanto que pueden presentarse síntomas severos en casos de enfermedades benignas o aunque no haya enfermedad.

La importancia de una historia clínica preparada con cuidado nunca se puede exagerar. No requiere mucho trabajo, y se puede utilizar en todos los niveles de atención y en todos los tipos de sistemas de atención de salud.

Hasta el personal sin formación médica puede usar cuestionarios normalizados y adaptados a los rasgos culturales del paciente, a fin de localizar ciertos síntomas comunes y, en algunos casos, determinar su gravedad. Esos cuestionarios son especialmente eficaces en los casos en que una persona sin formación médica debe preparar una historia clínica fuera del centro asistencial.

3.2 Examen físico

Las técnicas básicas del examen físico son inspección, palpación, percusión y auscultación. Esas técnicas se complementan entre sí, y el examen complementa la historia clínica. La auscultación del corazón y de los vasos sanguíneos es sumamente importante para el diagnóstico de enfermedades congénitas, de las válvulas, del miocardio y de arterias periféricas, de la hipertensión arterial sistémica y pulmonar, de la pericarditis y de ciertas alteraciones del ritmo cardíaco.

En todos los niveles y sistemas de atención de salud se debe someter a los pacientes a un examen físico y tomarles la presión arterial. En el caso de los niños y recién nacidos, es importante documentar la estatura y el peso y determinar la tasa de crecimiento y de desarrollo en general. La información obtenida de un buen examen físico es fundamental para determinar si se necesitan otros procedimientos de diagnósticos o si se debe administrar o modificar un tratamiento.

Los exámenes físicos son eficaces en función del costo. Algunos procedimientos (como la determinación de la frecuencia cardíaca, la presión arterial, la estatura, el peso y la existencia de ciertas anomalías) pueden ser realizados por personas que no tengan una formación médica. Se necesitan un estetoscopio y un esfigmomanómetro apropiados, pero el costo unitario de esos instrumentos es bajo, y los servicios de mantenimiento que requieren son pocos, a excepción de la calibración periódica del esfigmomanómetro.

3.3 Electrocardiografía y técnicas conexas

El *electrocardiograma* (ECG) es un registro gráfico de los cambios de tensión ocurridos durante un período determinado debido al estímulo del músculo cardíaco, detectados en la superficie del cuerpo. Tiene un valor incalculable para el diagnóstico diferencial de arritmias cardíacas y de tras-

tornos de la conducción, y es esencial para el diagnóstico y la evaluación del infarto de miocardio y otros síndromes de isquemia del miocardio. También es útil para diagnosticar la hipertrofia ventricular y atrial, otras anomalías anatómicas del corazón, la pericarditis, las enfermedades sistémicas que afectan al corazón, los efectos de las drogas en el corazón y las perturbaciones del equilibrio de los electrolitos, así como para el seguimiento de pacientes con marcapasos. El electrocardiograma proporciona información útil tanto para la prognosis como para el diagnóstico. Su especificidad y sensibilidad dependen del uso.

El electrocardiograma corriente es el de 12 derivaciones: I, II y III, aVR, aVL y aVF y V1, V2, V3, V4, V5 y V6, registradas por medio de un electrocardiógrafo monocanal o multicanal.

Por lo general, los electrocardiógrafos son relativamente económicos (cuestan unos US\$ 1000 por canal) y resistentes. Los suministros fungibles, como el papel para los registros y la jalea para los electrodos, también son relativamente baratos. Los electrodos, las tiras de los electrodos y los cables para los pacientes se deben reemplazar de vez en cuando. Se necesita una fuente de energía apropiada (tensión de línea o baterías desechables o recargables), así como técnicos que se ocupen periódicamente del mantenimiento y las reparaciones.

Tanto médicos como técnicos y enfermeras debidamente capacitados pueden hacer electrocardiogramas, pero su análisis requiere conocimientos especiales y generalmente quedan en manos de los médicos. Existen sistemas automáticos de lectura de electrocardiogramas por computadora. Sin embargo, su grado de exactitud varía y la lectura obtenida por ese medio debe ser validada, independientemente del sistema que se utilice. En general, las lecturas normales son fiables, pero la indicación de anomalías requiere confirmación o una segunda lectura por un médico. No obstante, ese sistema podría ser conveniente para los centros asistenciales que deben interpretar un gran número de registros.

En algunos casos es muy útil transmitir los electrocardiogramas y los datos clínicos por teléfono o radio; por ejemplo, en los casos de médicos que supervisen servicios de emergencia desde unidades móviles, consultas con expertos en ECG desde lugares remotos, monitoreo a distancia del funcionamiento de marcapasos y observación de pacientes en programas de ejercicios de rehabilitación.

La *cardiografía vectorial* es el registro de la dirección y magnitud medias (vector), en dos o tres planos, de las fuerzas electromotrices instantáneas del corazón durante un ciclo cardíaco completo. El concepto de vectores es útil para enseñar y comprender los ECG, pero la cardiografía vectorial en sí no añade nada a la información obtenida por medio de electro-

cardiogramas. El aparato es costoso y su interpretación requiere conocimientos especializados.

El *monitoreo ambulatorio de ECG* consiste en la detección continua de la señal del ECG, generalmente durante veinticuatro horas. La señal se puede registrar de manera ininterrumpida a fin de presentarla visualmente más adelante o se la puede monitorear continuamente y registrar sólo las anomalías.

Esta técnica se utiliza para diagnosticar arritmias cardíacas, evaluar la eficacia del tratamiento antiarrítmico y determinar la presencia de isquemias del miocardio clínicamente "silenciosas" o asintomáticas. Los sistemas de registro apropiados para monitorear el ritmo cardíaco no siempre proporcionan una respuesta de baja frecuencia adecuada para registrar fielmente los cambios del segmento ST y de las ondas T, característicos de la isquemia del miocardio. Es necesario validar la sensibilidad de los sistemas de registro automáticos.

El equipo de monitoreo automático de ECG es caro (cuesta alrededor de US\$ 40000, con el sistema de reproducción y análisis, que es relativamente costoso), aunque los sistemas más nuevos (equipo para el registro de anomalías y análisis en tiempo real) tal vez cueste menos. Los suministros fungibles son las baterías para el aparato registrador y los electrodos desechables para cada estudio. Los cables para los pacientes se deben cambiar con frecuencia. El aparato registrador que lleva el paciente cuesta alrededor de US\$ 2500, es frágil y fácil de perder. Para obtener resultados óptimos, el uso de esta técnica debe limitarse a médicos o técnicos y enfermeras debidamente capacitados.

3.4 Radiografía de tórax y fluoroscopia

La *radiografía de tórax corriente* proporciona información sobre el tamaño del corazón, el agrandamiento de las cámaras, otras anomalías de las imágenes cardíacas y vasculares, la calcificación del pericardio y otras estructuras cardíacas, y anomalías de los pulmones o de la caja torácica. El equipo necesario es sencillo, y se pueden obtener radiografías de tórax satisfactorias a bajo costo. El aparato de rayos X del Sistema Radiológico Básico de la OMS satisficará los requerimientos en materia de radiografías de tórax para el tratamiento de enfermedades cardiovasculares. Sin embargo, la interpretación de radiografías debe estar a cargo de personal debidamente capacitado. Se necesita una fuente de energía eléctrica permanente y estable; de no haberla se pueden usar aparatos con baterías recargables.

La *fluoroscopia* con intensificación de la imagen se puede usar de manera selectiva con ciertos fines; por ejemplo, para diagnosticar la calcifica-

ción de las válvulas cardíacas, las arterias coronarias y el pericardio, evaluar el funcionamiento de una válvula protésica, documentar la danza hilar e insertar marcapasos y catéteres.

3.5 Fonocardiografía y mecanocardiografía

La *mecanocardiografía* es el registro gráfico externo de pulsaciones de baja frecuencia producidas por el corazón. La *fonocardiografía* es el registro de señales de audiofrecuencia (ruidos y murmullos cardíacos). Aunque estas técnicas proporcionan una representación gráfica de diversas funciones y anomalías cardíacas, así como una cierta indicación de su gravedad, como instrumentos clínicos han sido superadas por otras técnicas tales como la ecocardiografía. Todavía se enseñan a los estudiantes de medicina, pero para aplicarlas e interpretarlas se necesitan conocimientos especializados y ya no desempeñan una función importante en el diagnóstico, la evaluación o el tratamiento de enfermedades cardiovasculares.

3.6 Ecocardiografía

La *ecocardiografía* (o examen por medio de ultrasonido) consiste en dirigir rayos de ondas ultrasónicas a través de las paredes de la caja torácica a fin de detectar y analizar los ecos recibidos. Las ondas ultrasónicas son generadas por un transductor, que generalmente tiene una gama de frecuencia de 2,5 a 7 MHz (las frecuencias inferiores se usan para las personas más grandes, y las frecuencias superiores, para las personas más pequeñas). Los rayos ultrasónicos incidentes son desviados, absorbidos o reflejados por los tejidos y estructuras del interior del corazón y adyacentes, y luego son detectados por el transductor. Las señales de retorno se pueden observar y registrar por medio de tubos de rayos catódicos, película Polaroid, papel sensible al calor o a la luz, o grabadores de video, proporcionando así una imagen de la posición y el movimiento de las paredes del corazón, las estructuras internas y los tejidos circundantes. De esas imágenes se pueden obtener mediciones directas o interpretaciones más detalladas por computadora.

Los objetos que se mueven alteran la frecuencia de los sonidos que reflejan. La *ecocardiografía Doppler* se aprovecha de ello para distinguir la corriente sanguínea y determinar sus características.

En la *ecocardiografía M* se presentan las características anatómicas a lo largo del haz de exploración estrecho, y después de un tiempo se puede presentar el movimiento de estructuras a lo largo de ese eje. La técnica proporciona información dimensional sobre las cavidades y paredes del cora-

zón, la estructura y el funcionamiento de las válvulas, las estructuras intracavitarias y el pericardio. Sin embargo, este procedimiento tiene una utilidad limitada porque no llega a ciertos sectores del corazón.

En la *ecografía bidimensional* se envían señales por un sector en abanico de manera que la señal de retorno presenta continuamente un corte transversal. La ecografía bidimensional se puede emplear para estudiar la estructura y el funcionamiento de las válvulas, las estructuras subvalvulares, el funcionamiento global y regional de los ventrículos, la fracción de eyección, el espesor de las paredes del corazón, la formación de aneurismas, las malformaciones congénitas, las masas intracavitarias, las enfermedades del pericardio, los aneurismas de la aorta y otras estructuras. La ecocardiografía bidimensional combinada con una señal Doppler de impulsos permite estudiar la corriente sanguínea y detectar anomalías del flujo sanguíneo y del gasto cardíaco, así como anastomosis. Las características del flujo sanguíneo se pueden observar mejor si se usan colores. El Doppler continuo combinado con la ecocardiografía bidimensional permite estudiar los gradientes de la presión a través de las válvulas sobre la base de observaciones del flujo y del área de las válvulas.

En algunos casos, los datos obtenidos por medio de la ecocardiografía permiten recomendar la cirugía en pacientes con enfermedades congénitas o de las válvulas sin necesidad de cateterismo cardíaco. Sin embargo, esta técnica no es adecuada para evaluar la vasculatura coronaria.

El uso de un transductor intraesofágico permite observar otras estructuras tales como los atrios y hacer un mejor examen de las disecciones de la aorta, pero un número relativamente pequeño de médicos usa esta técnica.

La coloración de la señal Doppler facilita considerablemente la interpretación de los resultados de la ecocardiografía, pero no es indispensable.

El análisis computadorizado de la señal a fin de determinar las dimensiones de las cámaras, el espesor de la pared y la fracción de eyección ha resultado útil, pero esos datos también se pueden calcular manualmente. El análisis computadorizado se está usando también, a título experimental, para caracterizar los tejidos.

La "ecocardiografía por contraste", que consiste en inyectar en el torrente sanguíneo un marcador como una solución salina, indocianina o sangre del mismo paciente, se puede emplear en vez del examen Doppler para visualizar ciertos tipos de flujo y anastomosis.

En muchos casos, la ecocardiografía es realizada por técnicos especialmente adiestrados bajo la supervisión de un médico, quien hace una segunda lectura de los resultados.

El equipo para ecocardiografías de tipo M es relativamente económico.

co, y cuesta entre US\$ 4000 y US\$ 8000. El equipo de ecocardiografía bidimensional es mucho más caro: cuesta entre US\$ 20000 y US\$ 140000. El costo varía según la complejidad del instrumento y el número de transductores. El número mínimo de transductores es dos: uno para uso pediátrico y otro para adultos.

3.7 Prueba de esfuerzo

Las pruebas de esfuerzo han ganado aceptación en el campo de la medicina cardiovascular como técnica esencial y no invasora de diagnóstico, pronóstico y evaluación.

El ergómetro de bicicleta y la polea sin fin se usan con frecuencia y son apropiados para las pruebas de esfuerzo rutinarias. En los casos en que ninguno de esos dos aparatos sea apropiado se puede usar el ergómetro de brazos, aunque con este aparato se logran cargas de trabajo inferiores.

En las pruebas de esfuerzo se monitorean continuamente por lo menos tres derivaciones de ECG, e idealmente 12, y se hace un registro regular de la presión arterial. Durante el procedimiento normalmente se observan o miden los siguientes parámetros: síntomas (dolor torácico, malestar, fatiga, mareos, claudicación, etc.), frecuencia cardíaca, presión arterial, cambios en el segmento ST, arritmias y capacidad de trabajo.

Las pruebas de esfuerzo se usan para diagnósticos y pronóstico, así como para el control de los tratamientos, principalmente en el caso de pacientes con enfermedades de las coronarias. Facilita el diagnóstico de la isquemia del miocardio, y ayuda a evaluar su gravedad y localización y a determinar la necesidad de una angiografía u otra intervención coronaria.

Las pruebas de esfuerzo se utilizan también para:

- pacientes en programas de rehabilitación y entrenamiento, para establecer la intensidad de los ejercicios, para observar el progreso y para tranquilizarlos;
- evaluar el funcionamiento del ventrículo izquierdo;
- evaluar la eficacia del tratamiento;
- detectar arritmias inducidas y defectos de conducción;
- detectar enfermedad coronaria en individuos de alto riesgo en grupos ocupacionales especiales u otras circunstancias especiales.

Sin embargo, no se recomiendan las pruebas de esfuerzo como instrumento para exámenes generales a fin de diagnosticar trastornos de las coronarias en personas cuyas probabilidades de sufrir la enfermedad sean pequeñas.

Las pruebas de esfuerzo constituyen un procedimiento inocuo y no in-

vasor que permite obtener resultados razonables uniformes y reproducibles en cualquier laboratorio. Su sensibilidad y especificidad son satisfactorias en lo que concierne a las personas que corren grandes riesgos de trastornos de las coronarias. En las mujeres de edad media su especificidad es baja, es decir, da muchos resultados positivos falsos. Su especificidad es baja también en relación con las personas que no están muy expuestas a trastorno de las coronarias. Las circunstancias que se indican a continuación también pueden impedir o menoscabar el éxito de las pruebas de esfuerzo: escasa motivación del paciente, limitaciones de índole no cardíaca a la capacidad de esfuerzo debidas a enfermedades pulmonares, ortopédicas o neurológicas, anomalías en el ECG en estado de reposo, tales como bloqueo de la rama izquierda e hipertrofia del ventrículo izquierdo, y uso de ciertos fármacos, como digital, bloqueadores beta y barbitúricos.

No se deben hacer pruebas de esfuerzo en casos de insuficiencia cardíaca congestiva, angina inestable con dolor persistente, arritmias que pueden ser fatales, estenosis aórtica grave o bloqueo cardíaco sintomático o avanzado.

Por varias razones, otros métodos de prueba que consisten en someter el corazón a esfuerzos (por ejemplo, marcapaso auricular, prueba de tensión, prueba presora al frío y prueba con dipiridamol) son menos satisfactorios.

Las pruebas de esfuerzo son relativamente económicas. La polea sin fin y el ergómetro de bicicleta, dotados de equipo registrador computado-rizado, cuestan entre US\$ 30000 y US\$ 40000 cada uno. Más de la mitad del precio corresponde al sistema de computadora, que es útil pero no esencial. Otros gastos incluyen el equipo de resucitación (unos US\$ 6000) y materiales desechables (alrededor de US\$ 15 por estudio). En cuanto al personal, durante la prueba deben estar presentes un técnico especializado y un médico.

3.8 Cardiología nuclear

La *perfusión no invasora del miocardio con talio 201* se usa ampliamente en la evaluación de pacientes con trastornos de las coronarias. Los tejidos absorben el talio de la misma manera que el potasio, y su distribución en el corazón depende de la perfusión regional y la integridad del miocardio.

Para someterse a esta prueba, el paciente, con una línea (vía) intravenosa permeable, comienza a realizar ejercicios graduales. Cuando alcanza el nivel deseado de esfuerzo se le inyecta talio. El paciente continúa el ejercicio por un período breve y después para. Cinco o diez minutos después se inicia la representación gráfica clínica (gammagrafía) con una cámara de

centelleo. Un defecto de la perfusión indica la existencia de una zona del miocardio hipoperfundida, cicatrizada o alterada. Si se observa un defecto de la perfusión, se repite la representación gráfica tres o cuatro horas después. Si en la segunda representación gráfica vuelve a aparecer el defecto, probablemente sea un signo de una cicatrización o trastorno del miocardio.

El análisis de segmentos de la imagen permite localizar la arteria estenosada. Sin embargo, si hay varias arterias afectadas, como la imagen revela, sólo la distribución relativa del talio, el defecto de perfusión tal vez indique únicamente la ubicación de la arteria más gravemente estenosada. En los casos en que tres arterias estén seriamente afectadas, es posible que la imagen muestre ocasionalmente una distribución homogénea del marcador.

La principal desventaja de la representación gráfica planar sencilla con talio-201 es que el observador debe abstraer subjetivamente las imágenes de fondo de la imagen bidimensional y estimar la uniformidad de la perfusión en un objeto tridimensional. Los aparatos proporcionan regularmente una cuantificación computadorizada que reduce algunos de los problemas, y elimina algunas de las variaciones que se producen de un observador a otro o entre varias observaciones de una misma persona. Sin embargo, ahora se dispone de aparatos más modernos, dotados de una cámara gamma rotatoria y procesamiento de señales, que proporcionan imágenes tomográficas.

La representación gráfica del miocardio actualmente se recomienda para la detección de isquemia en los pacientes con dolores torácicos atípicos, o con anomalías electrocardiográficas que dificulten la interpretación de los resultados de las pruebas de esfuerzo. Esta técnica se usa también para determinar la localización y la magnitud de la isquemia y la necrosis del miocardio.

Debido al costo elevado, esta técnica de representación gráfica por lo general se emplea únicamente después de otros exámenes electrocardiográficos, incluidos los electrocardiogramas realizados durante pruebas de esfuerzo.

El equipo para la representación gráfica planar con cuantificación computadorizada cuesta entre US\$ 100000 y US\$ 180000. El equipo para la representación tomográfica cuesta alrededor de US\$ 300000. El costo del talio-201 necesario para una prueba (55-75 mBq o 1,5-2 mCi) oscila entre US\$ 75 y US\$ 300. El equipo debe ser utilizado sólo por personal debidamente capacitado. Actualmente se están produciendo y evaluando marcadores del miocardio nuevos y más eficaces.

La *gammagrafía miocárdica de hipercaptación post-infarto*, que generalmente se realiza con pirofosfato estannoso de tecnecio 99, ahora se usa muy

poco. La especificidad y sensibilidad de esta técnica son comparativamente limitadas, y proporciona muy poca de la información necesaria para el tratamiento clínico.

La *angiocardiografía con radionúclidos* se basa en técnicas en las cuales el marcador permanece en la sangre. Algunos médicos clínicos buenos todavía usan en algunos casos una sonda única de captación de rayos gamma, que permite evaluar el funcionamiento cardíaco global, pero este método desempeña una función limitada en la angiocardiografía con radionúclidos.

Con una cámara gamma (como la que se usa para los estudios con talio 201; la de tipo planar es adecuada) se pueden visualizar las cámaras del corazón y evaluar el funcionamiento de los ventrículos visual y cuantitativamente. Los eritrocitos del paciente se marcan con tecnecio 99 inyectado por vía intravenosa. Si se inyecta en un bolo se puede visualizar el primer pasaje de una cámara del corazón a otra (*"angiocardiografía con radionúclidos de primer pasaje"*). Se reciben señales sólo en el lapso de unos pocos latidos mientras que la concentración del marcador es elevada. Al cabo de algunos minutos la mezcla es completa y todas las cámaras contienen la misma concentración de marcador. Entonces se emplea otra técnica (*"representación gráfica con ventanas isotópicas múltiples"*), en la cual se reciben señales durante varios minutos, provenientes de distintas ventanas isotópicas según el momento en que se producen en el ciclo cardíaco y recombinadas a fin de presentar un ciclo característico durante el período de representación gráfica.

Cada técnica tiene sus ventajas. Ambas permiten evaluar, de manera subjetiva y cuantitativa, el funcionamiento general y regional de los ventrículos y detectar ciertas anomalías anatómicas. La técnica de primer pasaje se puede emplear en los casos en que sea probable que la función ventricular cambie rápidamente y deba evaluarse nuevamente. Además, permite descubrir anastomosis que no se hayan detectado con la representación gráfica con ventanas isotópicas múltiples.

La cámara gamma planar cuesta entre US\$ 100000 y US\$ 180000, y el isótopo entre US\$ 75 y US\$ 150. Si es necesario, con una sola dosis del isótopo se pueden realizar la representación gráfica del primer pasaje y de ventanas isotópicas múltiples.

La *tomografía por emisión de positrones (PET)* se basa en la emisión de fotones gemelos en direcciones opuestas por los positrones. Dichos fotones se pueden detectar por medio de circuitos de coincidencia. En esta técnica se emplea un anillo de detectores, o más de uno, dispuestos a pares opuestos alrededor de la parte del cuerpo que se desea representar gráficamente. La exploración del corazón con la técnica PET, que usa marcadores de cor-

ta duración, se emplea actualmente en las investigaciones del flujo sanguíneo regional y el metabolismo del miocardio. Sin embargo, debido a que su vida media es corta, la mayoría de los marcadores requieren un miciclotrón (carbono 11, nitrógeno 17, flúor 18, etc.) o un generador de rubidio 82 en el lugar donde esté ubicada la cámara para PET. El equipo cuesta entre US\$ 1500000 y US\$ 2800000. En cuanto a la fuente del isótopo un miciclotrón cuesta alrededor de US\$ 800000, y un generador de ^{82}Rb , US\$ 35000. Actualmente, la PET se usa como instrumento de investigación.

3.9 Cateterismo cardíaco y angiografía

El cateterismo cardíaco y otras técnicas invasoras conexas permiten evaluar con exactitud el sistema cardiocirculatorio en distintas fases de enfermedad y en varias condiciones (por ejemplo, en reposo, en ejercicio, con marcapasos y bajo influencia de fármacos). Son unos de los métodos más eficaces para diagnosticar y cuantificar cardiopatías y anomalías hemodinámicas conexas, pero requieren un equipo complejo y personal muy especializado.

El cateterismo cardíaco consiste en la introducción de un catéter semirrígido y radioopaco en una ventana o arteria, generalmente en la región antecúbita y femoral, o de un catéter blando, con un balón en la punta, en una vena, hasta el corazón y de allí al sistema circulatorio pulmonar o arterial coronario.

La manipulación de un catéter semirrígido requiere control por medio de rayos X, en tanto que un catéter flexible se puede "hacer flotar" desde la vena sin necesidad de equipo de rayos X. Esta última técnica tiene una aplicación más amplia, ya que se puede emplear en pacientes graves en las unidades de terapia intensiva, pero permite llegar sólo a las cavidades derechas corazón y al sistema circulatorio arterial pulmonar, de manera que su utilidad es bastante limitada. Todos los procedimientos de cateterización cardíaca se deben realizar en condiciones estériles.

Con el método corriente para tomar la presión, la presión arterial detectada en la punta del catéter se transmite por medio de una solución salina fisiológica a un transductor fuera del cuerpo. Para tomar la presión fásica con exactitud, el uso de un micromanómetro en la punta del catéter es mucho mejor que el método convencional.

El cateterismo cardíaco también permite determinar la presión y la concentración de oxígeno en los vasos sanguíneos centrales y en las cámaras cardíacas, realizar estudios de dilución de indicadores e introducir materiales opacos a los rayos X en las cámaras cardíacas (ventricu-

lografía), en las arterias coronarias y en otros vasos sanguíneos (angiografía). Por consiguiente, el cateterismo cardíaco combinado con la ventriculografía permite realizar una evaluación general de la cardiodinámica y del funcionamiento regional de los ventrículos, así como detectar y cuantificar las válvulas estenosiadas o insuficientes y las intracardíacas y vasculares centrales. Con la angiografía coronaria se pueden detectar, localizar con exactitud y evaluar lesiones de las arterias coronarias en forma semicuantitativa (existen métodos de evaluación cuantitativa semiautomática aplicables a las investigaciones).

El cateterismo cardíaco y las cardiografías invasoras son métodos que han sido aceptados durante varias décadas. Presentan riesgos, pero son útiles para la evaluación definitiva de cardiopatías congénitas, enfermedades valvulares adquiridas y enfermedades de miocardio. La angiografía de las coronarias es esencial para la evaluación definitiva del sistema arterial coronario antes de la cirugía.

El método de diagnóstico y la estrategia de evaluación que se empleen en cada paciente dependerán en gran medida del tipo de tratamiento que se le administrará. Si una intervención quirúrgica (o una angioplastia transluminal de las coronarias por vía percutánea) no es factible o si el paciente no la tolera, el cateterismo cardíaco, con raras excepciones, no es necesario.

La realización cuidadosa de la historia clínica y el examen físico, a menudo con una ecocardiografía y pruebas de esfuerzo, facilitan la adopción de decisiones apropiadas.

Durante los últimos años se han comenzado a utilizar procedimientos terapéuticos basados en el cateterismo, tales como angioplastia transluminal percutánea de las coronarias, la dilatación valvular, la administración intracoronaria de fármacos y la implantación de marcapasos cardíacos por vía transvenosa, pero esos procedimientos van más allá del ámbito del presente informe.

Para realizar el cateterismo de las cavidades derechas del corazón con un catéter, con un balón en un extremo se necesita un aparato básico que cuesta alrededor de US\$ 15000, e instrumentos desechables que cuestan entre US\$ 150 y US\$ 250 para cada procedimiento. Aunque este procedimiento se puede realizar en el lecho del enfermo, lo debe efectuar un médico que conozca la técnica y que esté familiarizado con la terapia intensiva.

El cateterismo cardíaco con fines de diagnóstico generalmente se limita a las cavidades izquierdas del corazón, aunque también se hace en ambos lados. En los niños es más común el cateterismo de las cavidades derechas del corazón. Para utilizar esta técnica se necesita equipo

radiográfico intensificador de imágenes y, en la configuración más sencilla, un sistema de videograbación para documentar y visualizar las imágenes. Se necesita también equipo de monitoreo, un desfibrilador y un oxímetro, y se debe contar con una amplia variedad de catéteres. El costo inicial del equipo asciende a US\$ 500000, aproximadamente.

Un laboratorio de cateterismo cardíaco que carezca de equipo para angiografías es muy limitado. Para hacer angiografías, la fuente de rayos X y el sistema de videograbación con intensificación de la imagen se deben colocar en distintas posiciones y ángulos. El equipo necesario para instalar un buen laboratorio de cineangiografía de un solo plano y cateterismo cardíaco, dotado de un sistema de 35 mm, cuesta alrededor de US\$ 1500000. Tal vez sea deseable contar con equipo cineangiográfico de dos planos, pero ello aumenta el costo y no es esencial.

El éxito clínico y la inocuidad del cateterismo cardíaco dependerá de la preparación de los médicos, los técnicos y las enfermeras. Si el número de pacientes que se someten a este procedimiento es suficientemente grande, el personal puede adquirir experiencia y conservar su habilidad. El equipo se debe mantener en buenas condiciones, lo cual requiere una infraestructura considerable y aumenta el costo. Por esas razones, los laboratorios de cateterismo cardíaco son apropiados únicamente para centros asistenciales donde se realizan operaciones del corazón o para unidades que trabajan en estrecha relación física y funcional con centros de ese tipo.

La pertinencia de un laboratorio de cateterismo depende también de otros criterios: prevalencia de determinadas enfermedades, densidad de población, facilidad de transporte, y suficiente número y agrupación de establecimientos de diagnóstico y tratamiento para garantizar una utilización satisfactoria. Es imposible prescribir una relación estándar para una base de población deseable por cada laboratorio de cateterismo. Sin embargo, a fin de garantizar la máxima eficiencia en función del costo, se debe alcanzar una amplia utilización de las instalaciones existentes (por ejemplo, 800 o más cateterismos al año, solos o combinados con otros tipos de procedimientos angiográficos) antes de pensar en establecer un laboratorio adicional. Por consiguiente, excepto en los casos en que las nuevas instalaciones se justifiquen debido a problemas de geografía y comunicaciones, en general se debe considerar primero la posibilidad de ampliar las instalaciones existentes.

3.10 Otras técnicas de representación gráfica

En la *angiografía por sustracción digital (DSA)*, una imagen de video en forma digital registrada antes de la introducción de un medio

de contraste es sustraída por una computadora de una imagen similar obtenida tras la introducción de un medio de contraste. De esa manera se intensifica la densidad de contraste en la imagen procesada. Con esta técnica se puede inyectar el medio de contraste en las cavidades derechas del corazón o incluso en las venas periféricas, a fin de visualizar la vasculatura pulmonar, las cavidades izquierdas del corazón y los grandes vasos. Sin embargo, si se desea una visualización óptima, es preferible aplicar inyecciones selectivas. En la DSA se puede utilizar una menor cantidad del medio de contraste, así como catéteres más pequeños. Esta técnica ha resultado eficaz para realizar estimaciones volumétricas y ha sido recomendada para la representación gráfica de puentes aortocoronarios, del arco aórtico y sus ramas, y de los vasos periféricos, pero no se la considera apropiada para diagnósticos en la investigación del sistema arterial coronario.

El equipo para angiografías por sustracción digital es muy costoso, pero permite obtener información que, de lo contrario, requeriría un procedimiento más complejo y peligroso. La DSA es una tecnología apropiada para las instalaciones especializadas de tercer nivel en las cuales se necesitan con suficiente frecuencia procedimientos de diagnóstico de ese tipo.

La adquisición, el almacenamiento y el procesamiento digital de señales radiográficas se encuentran actualmente en la fase de investigación, pero en el futuro tal vez reemplacen a las técnicas basadas en el uso de película.

La *tomografía computadorizada* permite obtener cortes transversales anatómicos del cuerpo. Por medio de una computadora se reconstruye una imagen de un corte delgado del cuerpo, registrándose las variaciones en la opacidad de los tejidos a los rayos X. Muchos establecimientos de tercer nivel, y de segundo nivel en algunas zonas, cuentan con este aparato debido a su utilidad para el diagnóstico de otros trastornos que no sean cardiovasculares. Por lo general, la tomografía computadorizada es apropiada solamente para objetos relativamente estacionarios, y las aplicaciones de esta técnica a trastornos cardiovasculares son comparativamente limitadas, excepto para evaluar las consecuencias de las enfermedades cerebrovasculares. El aparato es costoso, y las aplicaciones cardiovasculares no justifican su compra. No obstante, si está disponible, es apropiado para ciertos procedimientos de diagnóstico de enfermedades cardiovasculares.

Ahora existen técnicas nuevas de tomografía computadorizada que permiten visualizar estructuras en movimiento, entre ellas el corazón.

Son apropiadas para las investigaciones cardíacas, pero la compra del equipo para el tratamiento de pacientes todavía no se justifica.

La representación gráfica por resonancia magnética (MRI), que antes se conocía como resonancia magnética nuclear, es un método no ionizante para obtener contrastes de tejidos blandos sin necesidad de inyectar un medio de contraste. Permite la representación gráfica tridimensional del corazón y de otros órganos de la caja torácica, y tal vez permita realizar estudios *in vivo* de la morfología y el metabolismo del miocardio.

Esta técnica es costosa (el equipo cuesta de US\$ 1300000 a US\$ 1700000, y los gastos de operación y mantenimiento ascienden a US\$ 100000 al año, aproximadamente), pero parece ser prometedora. Sin embargo, en el campo de la cardiología todavía se usa como instrumento de investigación, y por el momento las ventajas que ofrece para el tratamiento clínico no justifica su compra.

3.11 Pruebas electrofisiológicas intracardíacas

Los estudios electrofisiológicos intracardíacos (EPS) no son muy útiles para el diagnóstico, la evaluación o el tratamiento de pacientes con trastornos de la conducción y otras bradiarritmias.

Los EPS pueden ser beneficiosos para los pacientes con taquicardia recurrente caracterizada por un intervalo QRS angosto cuando haya que tomar una decisión en cuanto al tipo de tratamiento (cirugía, ablación o implantación de un marcapaso para corregir la taquicardia). En el caso de los pacientes con taquicardia ventricular constante y síntomas serios que no respondan a distintos regímenes de tratamiento, puede ser útil realizar pruebas electrofisiológicas seriadas con fármacos a fin de encontrar una farmacoterapia eficaz.

Todavía no se han establecido métodos normalizados de EPS para los pacientes con taquicardia ventricular. Aunque no existe un consenso al respecto, los electrofisiólogos en general consideran que la inducción sostenida (durante más de treinta segundos) de taquicardia ventricular monomorfa proporciona una base satisfactoria para evaluar la respuesta a los fármacos de los pacientes con taquicardia ventricular recurrente crónica. En ciertos estudios se observó una concordancia, en el 80 al 90% de los pacientes, aproximadamente, entre los resultados obtenidos en el laboratorio y la protección clínica contra la recurrencia de episodios espontáneos. En cambio, no resulta clara la importancia de la taquicardia ventricular monomorfa no constante, la taquicardia ventricular polimorfa o la fibrilación inducidas.

No se ha determinado la utilidad de los EPS para los pacientes que hayan sufrido una fibrilación ventricular primaria o un infarto del miocardio reciente, y su uso en la identificación de pacientes de alto riesgo con síndrome de Wolff-Parkinson-White requiere un estudio más detenido.

El aparato necesario para realizar EPS es costoso. Estos estudios presentan ciertos peligros y los deben hacer únicamente médicos debidamente capacitados.

Las instalaciones para EPS no son esencialmente ni siquiera para los centros asistenciales de tercer nivel. Deben limitarse preferiblemente a los centros que cuenten con personal especializado en el tratamiento farmacológico o quirúrgico de arritmias cardíacas resistentes.

3.12 Biopsia del endomiocardio

A fin de obtener especímenes de endomiocardio se introduce un catéter guía y después un biótomo en el ventrículo, monitoreando el procedimiento con un fluoroscopio. Si lo hace una persona con experiencia en las circunstancias indicadas, el procedimiento es inocuo.

La biopsia del endomiocardio es útil sólo en los casos de trastornos que afectan al miocardio de manera difusa. Por consiguiente, es útil para evaluar el posible rechazo de un trasplante de corazón, distinguir entre una cardiomiopatía con dilatación y una miocarditis, y reconocer una cardiomiopatía de mediación inmunitaria, y puede ser útil para distinguir entre las cardiopatías obstructivas y la pericarditis. Se necesita experiencia para interpretar la histopatología de las enfermedades del miocardio, y la mayoría de los patólogos generales carecen de experiencia en relación con muchas de ellas.

El biótomo y los catéteres guía no cuestan mucho, pero como ya se dijo, el procedimiento se debe realizar en un laboratorio de cateterismo, con un fluoroscopio, y se necesitan instalaciones especiales, así como personal especializado, para el análisis de los especímenes.

3.13 Técnicas aplicables a los vasos periféricos

3.13.1 Enfermedades de las arterias periféricas

El estudio del paciente con una enfermedad de las arterias periféricas requiere no sólo un diagnóstico exacto de la presencia de lesiones arteriales, sino también una evaluación cuidadosa de las consecuencias funcionales. La historia clínica y el examen físico son procedimientos de diagnóstico de gran sensibilidad y especificidad.

Un procedimiento de diagnóstico cuyo uso se ha generalizado consiste en tomar la presión con el aparato de ultrasonido Doppler, para detectar la corriente sanguínea arterial. Utilizando dispositivos portátiles que funcionan con baterías, los médicos pueden confirmar o descartar satisfactoriamente una oclusión arterial. Sin embargo, el procedimiento falla ocasionalmente debido a la inaccesibilidad de las arterias o a una señal inaudible (en los casos de oclusiones de niveles múltiples con colaterales delgadas). El equipo Doppler básico cuesta alrededor de US\$ 1000 solamente.

La tolerancia de las extremidades inferiores al esfuerzo se puede determinar objetivamente con una polea sin fin en condiciones normalizadas (por ejemplo, caminando a 3,2 km/h con una pendiente de 7°). Al paciente debe resultar familiar el procedimiento y su cooperación es necesaria. Se miden los intervalos hasta el comienzo del dolor isquémico y hasta el momento en que el dolor obliga al paciente a detenerse, y se los expresa en metros recorridos sin experimentar ningún dolor y distancia total caminada. Dado que la percepción del dolor es subjetiva, se ha recomendado tomar la presión arterial distal a la lesión a fin de contar con una evaluación más objetiva de la prueba de esfuerzo. La polea sin fin cuesta alrededor de US\$ 10000.

Mediante la pletismografía de las oclusiones venosas se determina el aumento del volumen de un miembro o extremidad debido a venostasis de corta duración. Los datos obtenidos permiten calcular el flujo sanguíneo. Sin embargo, en estado de reposo el flujo sanguíneo puede permanecer invariable a pesar de que exista una oclusión arterial grave. Por consiguiente, a fin de aumentar la sensibilidad del procedimiento y obtener más información sobre la capacidad funcional de las arterias, se deben realizar mediciones del flujo hiperémico al cabo de un período de ejercicios u otro estímulo vasodilatador. Los sensores que se emplean en esta técnica duran poco, y se deben reemplazar regularmente. Los pletismógrafos automáticos más modernos cuestan hasta US\$ 20000.

La fotopletismografía se basa en la intensidad de la penetración de un haz de luz a través de los tejidos, lo cual depende de la cantidad de sangre presente y varía durante el ciclo de pulsos arteriales o en caso de venostasis. El registro de las curvas del pulso permite determinar anomalías arteriales por medio del análisis gráfico o tomar la presión arterial local en los dedos del pie comprimiendo el manguito del esfigmomanómetro. Sin embargo, la presencia de ondas de pulso anormal no proporcionan ningún indicio en cuanto a la ubicación de la lesión arte-

rial. La fotopletismografía es un procedimiento sencillo, y el aparato no es caro (cuesta US\$ 2000, más el costo del dispositivo registrador).

La oscilografía realizada en el curso de pruebas de esfuerzo aprovecha la caída de la presión distal a una estenosis arterial tras un esfuerzo muscular, que se caracteriza por una disminución de las oscilaciones arteriales. Las señales se registran por medio de un sistema incorporado sencillo. El equipo es económico, pero la oscilografía en estado de reposo es de escasa utilidad.

Los cambios de la temperatura cutánea se pueden medir por medio de un par termoelectrico en contacto con la piel, que genera una tensión eléctrica proporcional a la temperatura. Se toma la temperatura antes y después de calentar el cuerpo. Una gran diferencia de la temperatura cutánea indica una vasoconstricción simpática pronunciada. Ese trastorno se puede corregir por medio de una simpatectomía si el procedimiento se justifica desde el punto de vista clínico. La termometría ha sido normalizada y es fácil de repetir, pero tarda una hora y media. El termómetro necesario para realizar la prueba cuesta entre US\$ 500 y US\$ 1000.

Para la termografía por rayos infrarrojos se usa una cámara de infrarrojo, a fin de visualizar las temperaturas de la superficie corporal aprovechando la radiación infrarroja del cuerpo. La información adicional que se obtiene con este procedimiento no justifica la compra del equipo (que cuesta entre US\$ 50000 y US\$ 100000) para diagnósticos cardiográficos.

La angiografía por contraste del árbol vascular es esencial si se piensa realizar una intervención quirúrgica. El método de doble plano, que es más exacto, está reemplazando gradualmente la técnica original de un solo plano. La angiografía por sustracción digital y la densitometría son adelantos interesantes. El precio de un equipo sencillo para angiografías, que por lo general es suficiente, es de alrededor de US\$ 200000.

Los centros donde se administra tratamiento regularmente a pacientes con enfermedades vasculares deben disponer de equipo Doppler para corriente arterial, equipo termográfico, polea sin fin de instalaciones para angiografías. La pletismografía es un complemento útil de esas técnicas.

3.13.2 *Enfermedades de las venas*

Las venas varicosas son un problema muy común y molesto, pero no fatal. Por consiguiente su estudio, por lo general, requiere únicamente un examen clínico cuidadoso.

La trombosis de las venas profundas es la enfermedad más importante de las venas. La flebografía es un instrumento de diagnóstico muy útil, pero se recomienda sólo en ciertos casos. Generalmente se usan procedimientos no invasores como la medición del vaciamiento de la vena tras una venostasis de corta duración por medio de una pletismografía o la determinación de la permeabilidad de las venas profundas por medio de la técnica de Doppler. El diagnóstico basado en la detección del fibrinógeno marcado con un radioisótopo acumulado en el trombo es bastante fiable, pero recientemente ha sido el blanco de críticas debido al riesgo de transmisión de enfermedades víricas (hepatitis, SIDA, etc.) por medio de productos sanguíneos.

Cuando la trombosis de una vena profunda se complica con embolismo pulmonar, la embolia a menudo se puede diagnosticar sobre la base de la historia clínica, radiografías del tórax y técnicas isotópicas con macroagregados. Posiblemente se necesite también una angiografía pulmonar y venosa.

3.14 Control de la presión arterial por el paciente ambulatorio o por familiares en el domicilio

El paciente ambulatorio puede aprender a tomarse la presión arterial regularmente y con exactitud, o un miembro de la familia puede aprender el procedimiento. De esa manera es más fácil caracterizar las variaciones de la presión arterial en el curso de las actividades diarias y se evita la tensión que algunos pacientes experimentan en los centros asistenciales. Además, es más fácil determinar las circunstancias que podrían tener efectos adversos en la presión arterial. Los pacientes cumplen mejor el régimen de tratamiento cuando se los insta a participar en el tratamiento de su enfermedad. Algunos médicos también enseñan a algunos de sus pacientes a dosificar los medicamentos a fin de que reciban una cantidad suficiente con efectos secundarios mínimos.

Los instrumentos necesarios (esfigmomanómetro y estetoscopio) son resistentes y económicos (cuestan alrededor de US\$ 50), pero se deben calibrar semestralmente. Los aparatos electrónicos para tomar la presión arterial son más caros (cuestan entre US\$ 80 y US\$ 300) y, aunque en algunos casos son preferibles, en general son menos satisfactorios y fiables que el equipo mecánico.

En el caso de la medición *automática*, el paciente usa el aparato para tomarse la presión durante un período determinado. El aparato realiza lecturas frecuentes de la presión arterial, a intervalos regulares establecidos por el aparato o por el paciente. El esfigmomanómetro se

infla y desinfla automáticamente, y el registro de la señal también es automático. El registro de las cifras no está sujeto a ninguna distorsión del observador, y las cifras registradas se pueden imprimir posteriormente. El instrumento es difícil de manejar y resulta molesto cargarlo todo el día. Generalmente está disponible para períodos limitados, y es relativamente costoso (de US\$ 6000 a US\$ 10000). El aparato tiene utilidad en investigación. Algunos médicos lo consideran útil para el diagnóstico y el tratamiento de la hipertensión, pero su uso no se ha extendido y por lo general no se considera necesario en la atención de los pacientes.

3.15 Estudios de laboratorio

Las técnicas de laboratorio apropiadas son esenciales para el diagnóstico y el tratamiento de las enfermedades, y proporcionan información útil para la prevención. Se debe disponer de laboratorios para atender las necesidades clínicas, pero se deben prescribir solamente los estudios que sean esenciales. La tecnología de laboratorio de los países desarrollados, que es sumamente compleja, no existe en los países en desarrollo; sin embargo, abunda el uso inadecuado y excesivo de los estudios de laboratorio.

De la misma manera que debe existir un sistema eficaz de envío de casos, debe haber un sistema eficaz de envío de ciertos tipos de especímenes de laboratorio. Eso ya se observa en algunos lugares, y debería generalizarse.

En los países en desarrollo los recursos son escasos, y la instalación de laboratorios para atender las necesidades en materia de servicios de salud en distintos niveles se debe planificar cuidadosamente. Se deben determinar los requisitos mínimos de cada nivel de atención de salud, que pueden variar con el tiempo y de un lugar a otro (según la prevalencia de ciertas enfermedades), así como los recursos disponibles.

Al instalar laboratorios se debe aprovechar la infraestructura disponible en cada nivel de atención de salud. Para que sea eficaz, un laboratorio debe contar con directores con una sólida formación profesional, personal técnico capacitado, equipo apropiado y debidamente mantenido, reactivos y otros elementos desechables. En el caso de algunos equipos, la disponibilidad de piezas de repuesto y la necesidad de personal familiarizado con los servicios de mantenimiento presentan problemas especiales.

Todos los resultados de laboratorio deben ser fiables. Por consiguiente, en todos los laboratorios se deben aplicar medidas apropiadas

de control de calidad. La metodología y la calibración del equipo deben ajustarse a las normas de los laboratorios de referencia pertinentes.

A continuación se indican los requisitos mínimos recomendados para cada nivel de atención de salud.

Primer nivel: análisis de orina de rutina, recuento de leucocitos, hemoglobina o hematócrito, velocidad de sedimentación de los eritrocitos y, si se dispone de ella, una sencilla prueba de identificación de faringitis por estreptococo beta-hemolítico del grupo A. Para estas pruebas se necesitan un microscopio, instrumentos de vidrio, reactivos y un centrifugador.

Segundo nivel (además de las pruebas disponibles en el primer nivel): concentración de azúcar en la sangre; concentración de urea en la sangre (o preferiblemente, de niveles séricos de creatinina); concentración de sodio, potasio y colesterol en el suero, y las enzimas aspartato-aminotransferasa (ASAT o SGOT), deshidrogenasa láctica (LDH) y, creatina-quinasa (CPK); laboratorio microbiano para el cultivo de especímenes tomados de la garganta y especímenes de sangre y orina; estimación de títulos de antiestreptolisina O; pruebas de la función hepática; amilasa sérica; tiempo de protombina; pruebas con antígeno superficial de la hepatitis B y pruebas de detección de anticuerpos contra el virus de la inmunodeficiencia humana (VIH). Sería útil que se pudiera determinar también la concentración de colesterol de lipoproteínas de alta densidad. Se necesitan como mínimo los siguientes aparatos: espectrofotómetro, centrifugadores, fotómetro de llama o analizador iónico, horno, esterilizador, incubadora, refrigerador, gabinete bacteriológico, hemoglobínómetro y baño maría.

Tercer nivel: el laboratorio debe atender las complejas necesidades de un hospital general importante. No se puede proporcionar una lista detallada de todos los requisitos porque éstos varían según los recursos disponibles y las necesidades y prioridades locales.

4. ASUNTOS ESPECIALES

4.1 Problemas de especial importancia para la cardiología pediátrica

Casi el 1% de los niños nacen con enfermedades cardíacas congénitas. Ello constituye una fracción importante de los casos de cardiopatías pediátricas, y un tercio de esos pacientes, aproximadamente, deben someterse a una intervención quirúrgica. La fiebre reumática y la cardiopatía reumática, enfermedades que ahora son raras en muchos luga-

res, siguen siendo muy comunes en varios países en desarrollo, donde constituyen un problema importante. Otros problemas que se observan, tanto en los países desarrollados como en desarrollo, son las infecciones e inflamaciones del músculo cardíaco y de sus superficies (miocarditis, pericarditis, endocarditis y pancreatitis a menudo como consecuencia de infecciones sistémicas tales como tuberculosis, difteria y enfermedades víricas), cardiomiopatías, prolapso de la válvula mitral e hipertensión (incluida la hipertensión causada por enfermedades vasculares). En cardiología pediátrica es importante también saber reconocer algunos murmullos del corazón que son simplemente funcionales y carecen de importancia clínica.

La prevención y el diagnóstico precoz de las enfermedades son importantes para evitar algunos problemas de la cardiología pediátrica. Por consiguiente, se debe disponer de tecnologías de diagnóstico apropiadas. Algunas afecciones graves se pueden evitar, entre ellas la fiebre reumática y la cardiopatía reumática (con el tratamiento intermedio de las infecciones estreptocócicas y una terapia profiláctica posterior), las endocarditis bacterianas (mediante la profilaxis en el caso de las personas expuestas debido a que sufren ciertos tipos de cardiopatías) y la cardiopatía congénita causada por el virus de la rubeola (por medio de la inmunización antes del embarazo). En otros tipos de cardiopatías pediátricas, la intervención quirúrgica inmediata puede corregir el problema completamente.

Para que un sistema de atención pediátrica tenga éxito se deben cumplir ciertas condiciones:

- 1) En muchos casos, el personal de salud del primer nivel debe realizar grandes esfuerzos para que se comprenda la importancia de las enfermedades cardiovasculares en los niños.
- 2) Los médicos que trabajan en servicios de segundo nivel deben ser capaces de reconocer los pacientes que deben ser enviados al tercer nivel para someterse a estudios y tratamiento adicionales. Deben tener un conocimiento completo de las enfermedades y su historia natural a fin de evitar las referencias innecesarias de casos y decidir si se necesita con urgencia una intervención quirúrgica o si ello constituye una opción.
- 3) Los centros de tercer nivel deben contar con todas las instalaciones necesarias para la evaluación detallada y el tratamiento de los casos de cardiopatías pediátricas. Deberían atender un número suficientemente grande de pacientes para hacer un uso óptimo de sus recursos y para que el personal adquiera y mantenga la pericia necesaria. Para eso debe disponer de suficientes recursos financieros.

Generalmente, el diagnóstico y tratamiento de los pacientes con fiebre reumática o cardiopatía reumática se puede realizar en el segundo nivel de atención. Sin embargo, si el paciente contrae una enfermedad valvular grave que ocasiona importantes problemas funcionales habrá que enviarlo al tercer nivel para que reciba tratamiento.

Muchos otros problemas cardiovasculares pediátricos se pueden diagnosticar y tratar debidamente en el segundo nivel. Asimismo, en los sistemas de salud en que pediatras y médicos familiares con una amplia preparación proporcionan atención de primer nivel, algunos de esos problemas se pueden abordar correctamente en ese nivel. En muchos casos los problemas de cardiología pediátrica se envían directamente a centros de tercer nivel.

4.2 Problemas de especial importancia para los países en desarrollo

Se están desarrollando constantemente nuevas técnicas de diagnóstico, más exactas y versátiles, pero por lo general el costo del equipo es más elevado. Ello presenta dificultades para los posibles usuarios en todo el mundo, y especialmente en los países en desarrollo, donde la administración cuidadosa y la conservación de los escasos recursos disponibles revisten fundamental importancia. Entre los problemas de los países en desarrollo se encuentran los siguientes:

- En algunos casos tal vez se adquieran nuevos equipos teniendo en cuenta el prestigio que confieren, a pesar de que la información que proporcionen sea limitada.
- Quizá no se disponga de personal debidamente preparado para usar la nueva tecnología e interpretar los resultados.
- En la práctica tal vez no se obtenga el rendimiento previsto.
- Posiblemente existan problemas de infraestructura, como una fuente de energía eléctrica poco fiable, control inadecuado de condiciones ambientales extremas (temperatura y humedad), falta de servicios de reparación y mantenimiento, y apoyo tecnológico médico.
- Tal vez sea difícil conseguir piezas de repuesto debido a la ubicación geográfica, medios de comunicación inadecuados, poca demanda y la tendencia de los fabricantes a discontinuar la producción de piezas de repuesto de equipos antiguos.

Teniendo en cuenta la necesidad de optimizar la adquisición y utilización del equipo para el diagnóstico de enfermedades cardiovasculares, se sugieren las siguientes pautas:

- 1) Al seleccionar el equipo y los servicios que se proveerán en los tres

niveles de atención de salud hay tener en cuenta las enfermedades cardiovasculares prevalentes en el país o en cada zona importante que será atendida, así como la infraestructura de servicios de salud existente.

- 2) Se deberán ofrecer cursos de capacitación y actualización sobre uso y mantenimiento del equipo tanto al personal de servicios de salud como al personal encargado del mantenimiento del equipo.
- 3) Se debe reconocer la necesidad de contar con conjuntos de equipos complementarios que funcionen bien a fin de lograr el rendimiento óptimo del centro de salud.
- 4) La Organización Mundial de la Salud debe fomentar el diálogo entre fabricantes y usuarios prestando especial atención a las necesidades y problemas locales (por ejemplo, clima caluroso, humedad y polvo). Se debería dejar de lado la política actual, que consiste en reemplazar el equipo cada pocos años a intervalos regulares, y adoptar una política de mantenimiento y máxima utilización del equipo existente.
- 5) La adquisición del equipo para un centro de servicios de salud debe estar sujeta a la disponibilidad de fondos para la compra, el uso regular y el mantenimiento. Si no se dispone de fondos para gastos ordinarios, es mejor no adquirir el equipo ni aceptarlo, si se trata de una donación.
- 6) En todos los países en desarrollo es necesario fortalecer la infraestructura tecnológica. Algunos de los países más grandes deberían tratar de producir sus propios suministros y piezas de repuesto a fin de alcanzar la autosuficiencia, convirtiéndose en una fuente de tecnología especialmente adaptada a sus necesidades.
- 7) Si se adquiere un equipo importado, los países en desarrollo deberán cerciorarse de que los fabricantes garanticen la disponibilidad de piezas de repuesto y de apoyo tecnológico durante un período determinado. En esos países es necesario que el personal de salud pueda obtener piezas de repuesto y suministros sin demoras administrativas ocasionadas por trámites de importación.

4.3 Las tecnologías de diagnóstico y la medicina tradicional

En muchas sociedades se practica la medicina tradicional, pero dicha práctica no ha sido evaluada a fondo. Esos sistemas dependen en gran medida de procedimientos como la historia clínica, la observación y el examen físico realizados por el médico, pero en el futuro tal vez se necesiten otras técnicas de diagnóstico.

4.4 Estudios de población

Los estudios de población se realizan con distintos fines (programas de exámenes para identificar las personas que necesitan una evaluación más detallada y posible tratamiento o profilaxis, así como estudios epidemiológicos para la obtención de datos). Pueden centrarse en una enfermedad específica, en ciertas enfermedades, en un sistema de órganos o en la salud en general.

Si se lleva a cabo un programa de exámenes para detectar una enfermedad en particular, dicha enfermedad debe ser importante en cuanto a su prevalencia o gravedad y a su prognosis, y si requiere una intervención, ésta debe ser factible, eficaz y asequible, y debe estar disponible. El método de examen debe ser apropiado, teniendo en cuenta los factores indicados en el apartado 2.

En el caso de los estudios epidemiológicos vinculados a una evaluación de las condiciones de salud o a la planificación de los servicios de salud se plantean problemas similares. Los datos que se trate de obtener deberán ser importantes y constituir una base probable de acción. (En el presente informe no se abordan estudios epidemiológicos cuya finalidad es demostrar hipótesis de investigación.)

Muchas tecnologías de diagnóstico pueden ser apropiadas para estudios demográficos, según el problema que se desee resolver. En algunos casos bastan las técnicas más sencillas (preguntas sistemáticas o cuestionarios y equipo básico, como un esfigmomanómetro y estetoscopio, un aparato para determinar la estatura y el peso y posiblemente para medir el espesor de los pliegues cutáneos). En otros casos se necesitan pruebas más complejas. El electrocardiograma corriente quizá sea apropiado, así como los análisis de sangre, especialmente para determinar la concentración total de colesterol. Los triglicéridos y el colesterol ligado a lipoproteínas de alta densidad se pueden emplear para determinar la concentración de colesterol de lipoproteínas de baja densidad. En ciertas circunstancias la ecocardiografía puede ser apropiada, mientras que en otras tal vez sea más conveniente realizar electrocardiogramas y mediciones de la presión arterial ambulatorios. Para evaluar una parte de la microcirculación se han utilizado también fotografías de la retina.

Fiabilidad, exactitud, resistencia y utilidad en distintas condiciones de uso con características especialmente importantes. La normalización de los métodos de medición e interpretación de los resultados es fundamental.

5. DISPONIBILIDAD DE TECNOLOGIAS DE DIAGNOSTICO EN LOS DISTINTOS NIVELES DE ATENCION DE LA SALUD

En el presente informe se tiene en cuenta los grados de desarrollo y de recursos disponibles en el sistema de atención de salud. En general se considera que el grado de desarrollo y los recursos disponibles varían en la misma medida: los sistemas avanzados disponen de recursos relativamente abundantes, los sistemas que han alcanzado un grado de desarrollo intermedio cuentan con un nivel intermedio de recursos, y los sistemas menos avanzados son los que disponen de menos recursos. Sin embargo, esos dos factores no siempre marchan paralelos.

Se supone que en cada uno de estos tres tipos de sistemas de servicios de salud existen tres niveles, aunque se reconoce que las diferencias raramente son claras o fáciles de determinar.

En los centros de primer nivel se produce el primer contacto entre el paciente y el sistema de atención de salud, representado por un miembro del personal de salud, una enfermera o un médico, y se realiza el primer envío de casos.

Los centros de segundo nivel reciben pacientes enviados desde centros de primer nivel, y comúnmente envían al tercer nivel los casos que requieren estudios o tratamientos más complejos.

En los centros de tercer nivel se emplean las técnicas de diagnóstico y tratamiento más avanzadas. Estos centros se pueden usar también para la enseñanza y las investigaciones, pero esas actividades no se abordan en el presente informe.

En ciertos casos, los centros de segundo y tercer nivel también prestan servicios de primer nivel.

En el Cuadro 1 se resumen las recomendaciones relativas a la disponibilidad de distintas técnicas en cada nivel de atención de salud. Cabe señalar que se trata de un cuadro ilustrativo, y no de una pauta definitiva. Los diversos factores señalados en la Sección 2 influyen en gran medida en la determinación de la idoneidad de una tecnología en cualquier nivel de atención de salud, cualesquiera que sean el grado de desarrollo del sistema de salud y los recursos disponibles. Este cuadro se puede usar como guía, pero las decisiones relativas a la idoneidad de una tecnología en un medio determinado deben basarse en un análisis cuidadoso de los conceptos presentados en el informe.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. Los adelantos de las tecnologías de diagnóstico han mejorado considerablemente el tratamiento y la prevención de las enfermedades cardiovasculares. Sin embargo, el uso de la tecnología es un complemento de las funciones del médico (preparar una historia clínica detallada, efectuar un exámen físico completo y establecer una estrecha relación con el paciente), y no un sustituto. En la formación de los médicos se debe hacer hincapié en esas funciones y se debe abordar no sólo el uso de la tecnología, sino también la pertinencia de su aplicación.
2. Muchos de los problemas de las tecnologías de diagnóstico y su utilización son comunes a la mayoría de los países. En general no se comprende bien la eficacia en función del costo: el concepto, sus componentes y su importancia. A veces el uso de la terapia no es pertinente; por ejemplo, en los casos en que es redundante o en que los resultados probablemente no constituyan una base para la acción o podrían obtenerse de manera más eficiente por otros medios. Han proliferado aparatos cuya utilidad no se ha comprobado debidamente. En la selección de tecnologías y equipo a veces influyen mucho ciertos factores que no son de índole médica, como el prestigio institucional e individual, las metas personales y las presiones externas. A menudo, los defensores de una tecnología, tanto en la profesión médica como en la industrial, exageran sus características, ventajas y utilidad. Las previsiones de beneficios suelen pecar de optimistas, mientras que no se consideran adecuadamente las limitaciones, cargas, costos y otras consecuencias de la tecnología. Es necesario analizar más a fondo y de una manera más objetiva la idoneidad de la tecnología y del equipo antes de tomar una decisión al respecto.
3. La distribución inadecuada de las tecnologías de diagnóstico en muchas regiones impiden que se utilicen de manera eficiente en los servicios de salud. En algunos casos se observa una concentración excesiva en unos pocos centros a expensas del resto del sistema de salud, y en otros ocurre lo contrario. En la planificación de los servicios de salud hay que tener en cuenta todos los niveles de atención de cada región.
4. Un sistema eficaz de envío de casos es beneficioso para los pacientes y permite utilizar más eficazmente los recursos en el campo de los servicios de salud.
5. Algunos de los factores que hay que tener en cuenta al seleccionar tecnologías de diagnóstico apropiadas revisten especial importancia

- para los países en desarrollo: las limitaciones de la infraestructura, condiciones climáticas extremas, medios de comunicación inadecuados, escasez de piezas de repuesto y servicios (especialmente para los equipos más viejos), poca demanda y poco interés de los proveedores. Esos problemas se abordan en más detalle en el apartado 4.2.
6. En los países desarrollados existe una excesiva proliferación de tecnologías avanzadas, a pesar de que los recursos destinados a los servicios de salud son limitados en casi todo el mundo. La preocupación creciente por la contención de los costos subraya la importancia de la selección y utilización apropiada de la tecnología.
 7. La selección de pruebas de diagnóstico se debe basar en las necesidades clínicas de los pacientes y no debe excederlas.
 8. Los diversos factores que influyen en la idoneidad de una tecnología de diagnóstico, resumidos en la sección 2, constituyen principios permanentes. Pueden servir de guía la discusión de tecnologías en la sección 3 y el cuadro resumen de la sección 5, pero las decisiones respecto de la idoneidad de una tecnología en un caso particular deben basarse en la consideración cuidadosa de los conceptos vertidos a todo lo largo del informe, teniendo en cuenta las modificaciones que pueden haber sufrido las técnicas desde la preparación de la obra.

NOTA DE RECONOCIMIENTO

El Comité de Expertos agradece la contribución de los siguientes expertos, que prepararon monografías sobre distintos temas para facilitar las deliberaciones: Dr. J. Conway, Departamento de Cardiología, Hospital John Radcliffe, Oxford, Inglaterra (control ambulatorio de la presión arterial); Profesor J.M. Detry, Unidad de Investigaciones Cardiopulmonares, Clínica Universitaria Saint Luc, Bruselas, Bélgica (pruebas de esfuerzo); Dr. R. Gillum, Centro Nacional de Estadísticas Sanitarias, Hyattsville, Maryland, EE.UU. (métodos no invasores apropiados para estudios demográficos); Dr. J. Gotfredsen, Departamento de Cardiología, Hospital de Copenhague, Herlev, Dinamarca (ECG y radiografías del tórax); Profesor J.F. Goodwin, Wimbledon, Inglaterra (procesos básicos); Dr. I.M. Graham, Departamento de Cardiología, Hospital Adelaide, Dublín, Irlanda (técnicas apropiadas para los distintos niveles de atención de salud); Profesor V. Hombach, Clínica III, Facultad de Medicina, Colonia, República Federal de Alemania (ECG ambulatorio); Dr. M.E. Josephson, Sección Cardiovascular, Departamento de Medicina, Hospital de la Universidad de Pensilvania, Filadelfia, EE.UU. (pruebas electrofisiológicas); Profesor H. Kesteloot, Hospital Universitario Saint Rafael, Leuven, Bélgica (mecanocardiografía); Profesor S. Muller, Clínica y Policlínico de Medicina Interna, Universidad Friedrich Schiller, Jena, República Democrática Alemana (biopsia cardíaca); Dr. P.W. Serruys, Centro de Enfermedades del Tórax, Hospital Universitario, Rotterdam, Países Bajos (radiografías); Profesor J. Sznajd, Presidente, Sociedad Polaca de Laboratorios de Diagnóstico, Cracovia, Polonia (estudios de laboratorio); y Dr. I.A.T. Valimaki, Unidad de Investigaciones Cardiorrespiratorias, Universidad de Turku, Finlandia (pruebas de esfuerzo y entrenamiento de jóvenes).

El Comité se complace en agradecer la contribución a la reunión de los siguientes funcionarios de la OMS: Dr. Gibbs, Jefe, Tecnología de Laboratorios de Salud; Sra. D. Gibson, Servicio de Apoyo a Programas, División de Información Pública y Educación Sanitaria; Dr. A. Goubarev, División de Formación Personal de Salud; Dr. I. Gyarfás, Médico, Enfermedades Cardiovasculares; Dr. G.P. Hanson, Jefe, Medicina de las Radiaciones; Dr. A. Nissinen, Médico, Enfermedades Cardiovasculares; Dr. A. Pradilla, Jefe, Nutrición; Dr. A. Wasunna, Médico, Tecnología Clínica; Dr. E.N. Shigan, Director, División de Enfermedades no Transmisibles; Dr. K. Staehr Johansen, Funcionario Regional, Tecnología Apropriada, Oficina Regional de la OMS para Europa, Copenhague.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Automated blood pressure measuring devices for mass screening.* Washington, DC, USDHEW, Public Health Service, National Heart and Lung Institute, 1976 (DHEW Publication No. (NIH) 76-929).
- BARRY, W.H. y GROSSMAN, W. *Cardiac catheterization.* En: Braunwald, E. ed, *Heart disease*, Filadelfia, Saunders, págs. 278-307, 1980.
- BERGER, H.J. ET AL. First-pass radionuclide assessment of right and left ventricular performance in patients with cardiac and pulmonary disease. *Seminars in nuclear medicine*, **9**: 275-295 (1979).
- Clasificación del electrocardiograma en las encuestas de poblaciones. En G.A. *Métodos de encuesta sobre enfermedades cardiovasculares*, 2ª edición. Ginebra, Organización Mundial de la Salud, 1982, págs. 151-176. (OMS Serie de Monografías, N° 56).
- CONWAY, J. Home blood pressure recording. *Clinical and experimental hypertension theory and practice*, **A8**: 1247-1294 (1986).
- ELLESTAD, M.H. *Stress testing: principles and practice*, 3ª edición. Filadelfia, F.A. Davis, 1986.
- FITZGERALD, D.J. ET AL. Home recording of blood pressure in the management of hypertension. *Irish medical journal*, **78**: 216-218 (1985).
- GRIFFITH, J.M. y HENRY, W.L. An ultrasound system for combined cardiac imaging and Doppler blood flow measurement in man. *Circulation*, **57**: 925 (1978).
- GROSSMAN, W. ET AL. *Cardiac catheterization and angiography*, 3ª edición. Filadelfia, Lea & Febiger, 1986.
- Guidelines for exercise testing: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association task force on assessment of cardiovascular procedures (sub-Committee on exercise testing). *Journal of the American College of Cardiology*, **8**: 725-728 (1986).
- GÜNTHER, K.H. *Comparative extracardiac and intracardiac phonocardiography on hemodynamic basis*, Berlin, Akademie-Verlag, 1969.
- ISNER, J.M. Computed tomographic examination of the heart. *Cardiology clinics*, **2**(4): 531-553 (1984).
- JAMES, F.W. ET AL. Standards for exercise testing in the pediatric age group. AHD Special Report. American Heart Association Council on Cardiovascular Disease in the Young. *Circulation*, **66**: 1377-9A (1982).
- KARLSSON, J. ET AL. *OBLA exercise stress testing in health and disease.* En: Lollgen, H. y Mellerowicz, H. eds, *Progress in ergometry, quality control and test criteria*, Quinto Seminario Internacional de Ergometría, Berlin, Springer-Verlag, 1984.
- KÉKES, E. ET AL., ed. Noninvasive cardiology. En: *Proceedings of the 4th European Conference on Mechanocardiography, 1985, Budapest, Hungría*, Akadémia kiadó, 1987.
- KENNEDY, H.L. *Ambulatory electrocardiography including Holter recording technology*, Filadelfia, Lea & Febiger, 1981.
- KESTELOOT, H. Mechanocardiographic assessment of myocardial function. *Acta cardiologica*, **41**: 159-178 (1986).
- KISSLO, J. Comparison of M-mode and two-dimensional echocardiography. *Circulation*, **60**: 734 (1974).

- LAING, S.P. y GREENHALGH, R.M. Standard exercise test to assess peripheral arterial disease. *British medical journal*, **280**: 13-16 (1980).
- LINHART, J. Ischaemic disease of the lower extremities: diagnosis and conservative treatment with particular reference to long-term control. *European heart journal*, **8**: 1656-1669 (1987).
- LINHART, J. *Arteriopatías periféricas*. En: Strasser, T., edición. *Asistencia Cardiovascular de los Ancianos*, Ginebra, Organización Mundial de la Salud, 1988, págs. 132-139.
- LINHART, J. y PREROVSKY, I. Oxygen consumption in the foot in man and its changes after body heating. *Clinical science*, **23**(10): 47-55 (1962).
- MADDAHI, J. ET AL. Improved noninvasive assessment of coronary artery disease by quantitative analysis of regional stress myocardial distribution and washout of thallium-201. *Circulation*, **64**: 924-935 (1981).
- MILLS, A. ET AL. Expectation and limitations of endomyocardial biopsy. *Canadian journal of cardiology*, **1**: 358-362 (1985).
- OLIVA, I. y ROZTOCIL, K. Toe pulse wave analysis in obliterating atherosclerosis. *Angiology*, **34**: 610-619 (1983).
- OLSEN, E. The role of biopsy in diagnosis of myocarditis. *Herz*, **10**: 21-26 (1985).
- OMS, *Interregional Meeting on the Maintenance and Repair of Health Care Equipment, Nicosia, Cyprus, 24-28 November 1986*. Documento inédito de la OMS, WHO/SHS/NHP/87.5. Si desea ejemplares dirijase a: División de Fortalecimiento de Servicios de Salud, 1211 Ginebra 27, Suiza.
- OMS, Serie de Informes Técnicos, No. 689, 1983 (*Criterios aplicables a las exploraciones de radiodiagnóstico*: Informe de un Grupo Científico de la OMS sobre Incidencias y Limitaciones de las Principales Exploraciones de Radiodiagnóstico).
- OMS/ISFC Task Force on Haemodynamics. Circulatory variables measured by invasive techniques: Definitions, abbreviations, units, methods of measurement and abnormal values. *European heart journal*, **6** (Supl. C): 1-27 (1985).
- PARKEY, R.W. ET AL. A new method for radionuclide imaging of acute myocardial infarction in humans. *Circulation*, **50**: 540-546 (1970).
- POHOST, G.M. y CANBY, R.C. Nuclear magnetic resonance imaging: current applications and future prospects. *Circulation*, **75**: 88-95 (1987).
- RIGO, P. ET AL. Value and limitations of segmental analysis of stress thallium myocardial imaging for localization of coronary artery disease. *Circulation*, **61**: 973-981 (1980).
- RITCHIE, J.L. ET AL. Myocardial imaging with thallium-201: a multicenter study in patients with angina pectoris or acute myocardial infarction. *American journal of cardiology*, **42**: 345-350 (1978).
- SAHN, D.J. ET AL. Recommendations regarding quantitation in M-mode echocardiography. *Circulation*, **58**: 1072 (1978).
- SCHELBERT, H.R. Positron-emission tomography: assessment of myocardial blood flow and metabolism. *Circulation*, **72**: IV-122-133 (1985).
- SCHOLZ, F.J. Digital subtraction angiography. *The medical clinics of North America*, **70**(6): 1253-1265 (1986).
- SELWYN, A.P. y SMITH, T.W. Current and future directions for clinical investigation of the heart with positron-emission tomography. *Circulation*, **72**: IV-31-38 (1985).
- STRAUSS, H.W. ET AL. Of linens and laces - the anniversary of the gated blood pool scan. *Seminars in nuclear medicine*, **9**: 296-309 (1979).
- SWAN, H.J.C. ET AL. Catheterization of the heart in man with use of a flow-directed balloon-tipped catheter. *New England journal of medicine*, **283**: 447-451 (1970).
- SWITZER, D.F. y NANDA, N.C. Doppler color flow mapping. *Ultrasound in medicine and biology*, **11**: 403 (1981).
- TAMAKI, N. ET AL. Segmental analysis of stress thallium myocardial emission tomography for localization of coronary artery disease. *European journal of nuclear Medicine*, **9**: 99-105 (1984).
- TAMAKI, S. ET AL. Emission computed tomography with technetium 99m pyrophosphate for delineating location and size of acute myocardial infarction in man. *British heart journal*, **52**: 30-37 (1984).
- VARGAS-BARRON, J. ET AL. Clinical utility of two-dimensional Doppler echocardiographic tech-

- niques for estimating pulmonary to systemic blood flow ratios in children with left to right shunting atrial septal defect, ventricular septal defect or patent ductus arteriosus. *Journal of the American College of Cardiology*, 3: 169 (1984).
- VOGEL, R.A. y MANCINI, G.B.J. Cardiac applications of digital radiography. *Cardiology clinics*, 3(1): 3-17 (1985).
- WEISSLER, A.M. *Non-invasive cardiology*, Nueva York, Grune & Stratton, 1974.
- WOOD, P. *Disorders of the heart and circulation*, 3ª edición, Londres, Eyre & Spottiswoode, 1968.
- YONEKURA, Y. ET AL. Detection of coronary artery disease with ¹³N-ammonia and high resolution positron-emission computed tomography. *American heart journal*, 113: 645-654 (1987).

**ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD
SERIE DE INFORMES TECNICOS**

Informes recientes:

<i>Nº</i>		<i>Fr. s.</i>
690	(1983) Nuevos métodos de educación sanitaria en la atención primaria de salud Informe de un comité de Expertos de la OMS (47 páginas)	4,—
691	(1983) Prevención del cáncer de hígado Informe de una Reunión de la OMS (33 páginas)	4,—
692	(1983) Enfermedades trofoblásticas de la gestación Informe de un Grupo Científico de la OMS (92 páginas)	7,—
693	(1983) Vacunas de virus y medicamentos antivíricos Informe de un Grupo Científico de la OMS (77 páginas)	6,—
694	(1983) Investigaciones destinadas a reorientar los sistemas nacionales de salud Informe de un grupo de Estudio de la OMS (76 páginas)	7,—
695	(1983) Estrategias contra el tabaquismo en los países en desarrollo Informe de un Comité de Expertos de la OMS (99 páginas)	8,—
696	(1983) Evaluación de ciertos aditivos alimentarios y contaminantes de los alimentos 27º informe del Comité Mixto FAO/OMS de Expertos en Aditivos Alimentarios (47 páginas)	5,—
697	(1984) Cardiomiopatías Informe de un Comité de Expertos de la OMS (72 páginas)	7,—
698	(1984) Atención de salud mental en los países en desarrollo: análisis crítico de los resultados de las investigaciones Informe de un Grupo de Estudio de la OMS (63 páginas)	6,—
699	(1984) Química y especificaciones de los plaguicidas Octavo informe del Comité de Expertos de la OMS en Biología de los Vectores y Lucha Antivectorial (51 páginas)	5,—
700	(1984) Comité de Expertos de la OMS en Patrones Biológicos 34º informe (81 páginas)	7,—
701	(1984) Las leishmaniasis Informe de un Comité de Expertos de la OMS (151 páginas)	11,—
702	/1984) Filariasis linfática Cuarto informe del Comité de Expertos de la OMS en Filariasis (121 páginas)	9,—
703	(1984) Accidentes del tráfico en los países en desarrollo Informe de una Reunión de la OMS (38 páginas)	5,—
704	(1984) Comité de Expertos de la OMS en Especificaciones para la Prestaciones Farmacéuticas 29º informe (55 páginas)	6,—
705	(1984) Importancia de la inocuidad de los alimentos para la salud y el desarrollo Informe de un Comité Mixto FAO/OMS de Expertos en Inocuidad de los Alimentos (86 páginas)	7,—
706	(1984) Aplicaciones de la epidemiología al estudio de los ancianos Informe de un Grupo Científico de la OMS sobre la Epidemiología del Envejecimiento (90 páginas)	8,—
707	(1984) Límites de exposición profesional que se recomiendan por razones de salud: sustancias irritantes de las vías respiratorias Informe de un Grupo de Estudio de la OMS (163 páginas)	14,—

708	(1984) Formación de profesores y administradores de enfermería con especial referencia a la atención primaria de salud Informe de un Comité de Expertos de la OMS (134 páginas)	6,-
709	(1984) Comité de Expertos de la OMS en Rabia Séptimo informe (116 páginas)	9,-
710	(1984) Evaluación de ciertos aditivos alimentarios y contaminantes de los alimentos 28° informe del Comité Mixto FAO/OMS de Expertos en Aditivos Alimentarios (46 páginas)	5,-
711	(1984) Progresos en la quimioterapia del paludismo Informe de un Grupo Científico de la OMS (231 páginas)	20,-
712	(1984) La lucha antipalúdica como parte de la atención primaria de salud Informe de un Grupo de Estudio de la OMS (77 páginas)	8,-
713	(1984) Métodos y programas de prevención de las enfermedades bucodentales Informe de un Comité de Expertos de la OMS (51 páginas)	5,-
714	(1985) Identificación de enfermedades relacionadas con el trabajo y medidas para combatirlas Informe de un Comité de Expertos de la OMS (77 páginas)	7,-
715	(1985) Investigaciones sobre la tensión arterial en los niños Informe de un Grupo de Estudio de la OMS (38 páginas)	5,-
716	(1985) Epidemiología de la lepra en relación con la lucha antileprosa Informe de un Grupo de Estudio de la OMS (64 páginas)	6,-
717	(1985) Necesidades de personal sanitario para alcanzar la salud para todos en el año 2000 mediante la atención primaria Informe de un Comité de Expertos de la OMS (99 páginas)	8,-
718	(1985) Vigilancia de la contaminación del medio en relación con el desarrollo Informe de un Comité de Expertos de la OMS (71 páginas)	6,-
719	(1985) Virosis transmitidas por artrópodos y roedores Informe de un Grupo Científico de la OMS (126 páginas)	10,-
720	(1985) Empleo inocuo de plaguicidas Noveno informe del Comité de Expertos de la OMS en Biología de los Vectores y Lucha Antivectorial (67 páginas)	6,-
721	(1985) Fiebres hemorrágicas víricas Informe de un Comité de Expertos de la OMS (132 páginas)	10,-
722	(1985) Uso de medicamentos esenciales Segundo informe del Comité de Expertos de la OMS (56 páginas)	6,-
723	(1985) Empleo futuro de nuevas técnicas de diagnóstico por imagen en países en desarrollo Informe de un Grupo Científico de la OMS (73 páginas)	7,-
724	(1985) Necesidades de energía y de proteínas Informe de una Reunión Consultiva Conjunta FAO OMS/ONU de Expertos (220 páginas)	17,-
725	(1985) Comité de Expertos de la OMS en Patrones Biológicos 35° informe (155 páginas)	11,-
726	(1985) Muerte cardíaca súbita Informe de un Grupo Científico de la OMS (26 páginas)	4,-
727	(1985) Diabetes mellitus Informe de un Grupo de Estudio de la OMS (125 páginas)	9,-
728	(1985) Control de esquistosomiasis Informe de un Comité de Expertos de la OMS (126 páginas)	10,-

729	(1985) Comité de Expertos de la OMS en Farmacodependencia 22° informe (32 páginas)	4,—
730	(1986) La demencia en la edad avanzada: investigación y acción Informe de un Grupo Científico (85 páginas)	10,—
731	(1988) La salud de los jóvenes: un desafío para la sociedad Informe de un Grupo de Estudio de la OMS (134 páginas)	16,—
732	(1986) Prevención y lucha contra las enfermedades cardiovasculares en la comunidad Informe de un Comité de Expertos de la OMS (71 páginas)	9,—
733	(1986) Evaluación de ciertos aditivos alimentarios y contaminantes de los alimentos 29° informe del Comité Mixto FAO/MS de Expertos en Aditivos Alimentarios (62 páginas)	9,—
734	(1986) Límites de exposición profesional recomendados por razones de salud para algunos polvos minerales (sílice y carbón) Informe de un Grupo de Estudio de la OMS (93 páginas)	12,—
735	(1986) Comité de Expertos de la OMS en Paludismo 18° informe (114 páginas)	14,—
736	(1986) Comité de Expertos de la OMS en Enfermedades Venéreas y Tripanomatosis ponematosis Sexto informe (en prensa)	18,—
737	(1986) Resistencia de los vectores y reservorios de enfermedades a los plaguicidas Décimo informe del Comité de Expertos de la OMS en Biología de los Vectores y Lucha Antivectorial (92 páginas)	12,—
738	(1986) Mecanismos de reglamentación de la enseñanza y la práctica de la enfermería: satisfacción de las necesidades de atención primaria de salud Informe de un Grupo de Estudio de la OMS (79 páginas)	10,—
739	(1986) Epidemiología y control de la tripanosomiasis africana Informe de un Comité de Expertos de la OMS (133 páginas)	16,—
740	(1986) Comité Mixto FAO/OMS de Expertos de Brucelosis Sexto informe (149 páginas)	18,—
741	(1987) Comité de Expertos de la OMS en Farmacodependencia 23° informe (74 páginas)	9,—
742	(1987) Tecnología del abastecimiento de agua y del saneamiento en los países en desarrollo Informe de un Grupo Científico de la OMS (40 páginas)	7,—
743	(1987) La biología de los parásitos del paludismo Informe de un Grupo Científico de la OMS (248 páginas)	32,—
744	(1987) Los hospitales y la salud para todos Informe de un Comité de Expertos de la OMS sobre la Función de los Hospitales en el Primer Nivel de Casos (88 páginas)	12,—
745	(1987) Comité de Expertos de la OMS en Patrones Biológicos 36° informe (160 páginas)	20,—
746	(1987) La educación del personal de salud centrada en la comunidad Informe de un Grupo de Estudio de la OMS (96 páginas)	12,—
747	(1987) Aceptabilidad de los sustratos celulares para la producción de sustancias biológicas Informe de un Grupo de Estudio de la OMS (32 páginas)	5,—

748	(1987) Comité de Expertos de la OMS en Especificaciones para las Preparaciones Farmacéuticas 30° informe (54 páginas)	9,-
749	(1987) Prevención y control de infecciones parasitarias intestinales Informe de un Comité de Expertos de la OMS (94 páginas)	12,-
750	(1987) Sistemas alternativos para la atención bucodental Informe de un Comité de Expertos de la OMS (68 páginas)	9,-
751	(1987) Evaluación de ciertos aditivos y alimentarios y contaminantes de los alimentos 30° informe del Comité Mixto FAO/OMS de Expertos en Aditivos Alimentarios (58 páginas)	9,-
752	(1987) Comité de Expertos de la OMS en Oncocercosis Tercer informe (180 páginas)	24,-
753	(1987) Mecanismo de acción, seguridad y eficacia de los dispositivos intrauterinos Informe de un Grupo Científico de la OMS (98 páginas)	12,-
754	(1987) Progreso en el desarrollo y uso de medicamentos antivirales e interferones Informe de un Grupo Científico de la OMS (27 páginas)	5,-
755	(1987) La lucha antivectorial en la atención primaria de salud Informe de un Grupo Científico de la OMS (68 páginas)	9,-
756	(1987) El trabajo de menores: factores de riesgo específicos Informe de un Grupo de Estudio de la OMS (52 páginas)	14,-
757	(1987) Empleo racional del diagnóstico por imagen en pediatría Informe de un Grupo de Estudio de la OMS (112 páginas)	14,-
758	(1987) Trastornos hipertensivos del embarazo Informe de un Grupo de Estudio de la OMS (132 páginas)	16,-
759	(1987) Evaluación de ciertos aditivos alimentarios y contaminantes de los alimentos 31° informe del Comité Mixto FAO/OMS de Expertos en Aditivos Alimentarios (55 páginas)	9,-
760	(1987) Comité de Expertos de la OMS en Patrones Biológicos 37° informe (220 páginas)	28,-
761	(1988) Comité de Expertos de la OMS en Farmacodependencia 24° informe (38 páginas)	6,-
762	(1988) Formación y adiestramiento en salud ocupacional Informe de un Grupo de Estudio de la OMS (54 páginas)	6,-
763	(1988) Evaluación de ciertos residuos de fármacos de uso veterinario en los alimentos 32° informe del Comité Mixto FAO/OMS de Expertos en Aditivos Alimentarios (44 páginas)	6,-
764	(1988) Fiebre reumática y cardiopatía reumática Informe de un Grupo de Estudio de la OMS (64 páginas)	8,-
765	(1988) Fomento de la salud en las poblaciones trabajadoras Informe de un Comité de Expertos de la OMS (56 páginas)	8,-
766	(1988) Fortalecimiento de los ministerios de salud para el fomento de la atención primaria Informe de un Comité de Expertos de la OMS (128 páginas)	12,-
767	(1988) Lucha contra vectores y plagas urbanas 11° informe del Comité de Expertos de la OMS en Biología de los Vectores y Lucha Antivectorial (88 páginas)	9,-

768	(1988) Comité de Expertos de la OMS en Lepra Sexto informe (60 páginas)	8,—
769	(1988) Aprender juntos a trabajar juntos por la salud Informe de un Grupo de Estudio de la OMS sobre Educación Multiprofesional del Personal de Salud: el Criterio de Equipo (84 páginas)	9,—
770	(1988) Uso de medicamentos esenciales Tercer informe del Comité de Expertos de la OMS (72 páginas)	8,—
771	(1988) Comité de Expertos de la OMS en Patrones Biológicos 38° informe (en prensa)	26,—

